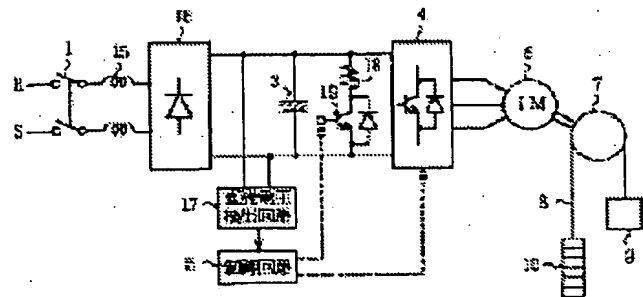


Patent number: JP8157152  
Publication date: 1996-06-18  
Inventor: SUZUKI SATOSHI  
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Classification:  
- international: B66B1/30; B66B1/34; B66B1/28; B66B1/34; (IPC1-7):  
B66B1/34; B66B1/30  
- european:  
Application number: JP19940299573 19941202  
Priority number(s): JP19940299573 19941202

**PURPOSE:** To speedily detect reduction in capacitance of a smoothing capacitor when an electric induction motor to hoist an elevator is driven by an inverter. **CONSTITUTION:** A DC voltage detecting circuit 17 detects DC voltage smoothed by a smoothing capacitor 3, and sends it out to a control circuit 5. The control circuit 5 judges that capacitance of the smoothing capacitor 3 is reduced when ripple voltage contained in the DC voltage becomes large.



2006/03/14

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 5 7 1 5 2

(43) 公開日 平成8年(1996)6月18日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 6 B 1/34

A

1/30

H

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-299573

(22) 出願日 平成6年(1994)12月2日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 鈴木 聡

稲沢市菱町1番地 三菱電機株式会社稲沢  
製作所内

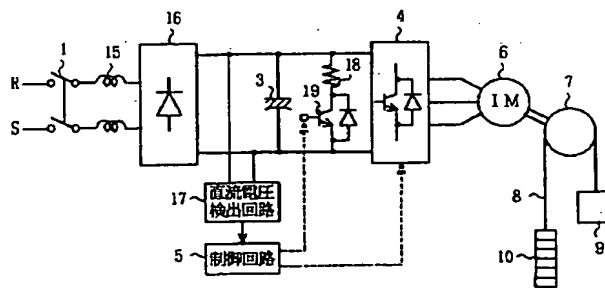
(74) 代理人 弁理士 葛野 信一

(54) 【発明の名称】 エレベーターの制御装置

(57) 【要約】

【目的】 エレベーター巻上用の誘導電動機をインバータで駆動する場合、平滑コンデンサの静電容量の低下を速やかに検出する。

【構成】 直流電圧検出回路(17)は平滑コンデンサ(3)によって平滑された直流電圧を検出して制御回路(5)へ送出する。制御回路(5)は直流電圧に含まれるリップル電圧が大きくなると、平滑コンデンサ(3)の静電容量が低下したと判定する。



R, S: 交流電源

3: 平滑コンデンサ

4: インバータ

6: 誘導電動機

8: かご

16: コンバータ

18: 回生電力消費用抵抗

19: スイッチング用半導体素子

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交流電源から供給される交流を直流に変換するコンバータと、上記変換された直流を平滑するコンデンサと、上記平滑された直流を任意の周波数の交流に変換してかご駆動用の誘導電動機を制御するインバータを有する制御装置において、上記直流電圧を検出する直流電圧検出回路と、上記検出された直流電圧に含まれるリプル電圧の大きさによって上記平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 2】 容量低下判定手段がかごの運転中に動作した場合に上記かごの停止後再起動を阻止する再起動阻止手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 3】 エレベーターの設置直後に検出した直流電圧に含まれるリプル電圧の大きさを記憶する初期リプル電圧記憶手段を設け、容量低下判定手段を、上記記憶したリプル電圧の大きさと現在検出した直流電圧に含まれるリプル電圧の大きさを比較して、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する構成としたことを特徴とする請求項 1 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 4】 交流電源から供給される交流を直流に変換するコンバータと、上記変換された直流を平滑するコンデンサと、上記平滑された直流を任意の周波数の交流に変換してかご駆動用の誘導電動機を制御するインバータを有する制御装置において、上記インバータの直流側又は交流側に接続された負荷に直流を通電する直流通電手段と、上記直流電圧を検出する直流電圧検出回路と、上記検出された直流電圧に含まれるリプル電圧の大きさによって上記平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 5】 直流通電手段を、誘導電動機に直流を通電する構成としたことを特徴とする請求項 4 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 6】 インバータの直流側に誘導電動機からの回生電力を消費させる抵抗を接続し、直流通電手段を、上記抵抗に直流を通電する構成としたことを特徴とする請求項 4 記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 7】 交流電源から供給される交流を直流に変換するコンバータと、上記変換された直流を平滑するコンデンサと、上記平滑された直流を任意の周波数の交流に変換してかご駆動用の誘導電動機を制御するインバータを有する制御装置において、上記コンバータの交流側の電圧及び直流側の電圧を検出しこの両電圧の減算値を演算する電圧減算回路と、上記演算された減算値に基づいて上記平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 8】 交流電源から供給される交流を直流に変

換するコンバータと、上記変換された直流を平滑するコンデンサと、上記平滑された直流を任意の周波数の交流に変換してかご駆動用の誘導電動機を制御するインバータを有する制御装置において、上記直流電圧を検出する直流電圧検出回路と、上記検出された直流電圧から上記交流電源の周波数によって定まる周波数帯域の電圧成分を検出する交流電圧成分検出回路と、上記検出された電圧成分によって上記平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項 9】 かご内負荷を検出する負荷検出器を設け、上記負荷検出器が無負荷を検出すると、直流電圧検出回路で検出された直流電圧に含まれるリプル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する構成としたことを特徴とする容量低下検出手段を備えた請求項 1 記載のエレベーターの制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、インバータを介して誘導電動機により駆動されるエレベーターを制御する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 交流電源から供給される交流をコンバータで直流に変換し、これを平滑コンデンサで平滑し、この平滑された直流をインバータで任意の電圧及び周波数の交流に変換して誘導電動機を駆動してエレベーターのかごを昇降させるようにしたものがある。図 8 は例えば特公昭 62-60349 号公報に示された上記従来のエレベーターの制御装置を示す構成図である。

【0003】 図において、R、S、T は三相交流電源、(1) は交流電源 R、S、T を投入又は遮断する電源スイッチ、(2) は電源スイッチ (1) に接続されサイリスタで構成され交流を直流に変換するコンバータ、(3) はコンバータ (2) の直流側に接続された平滑コンデンサ、(4) は平滑コンデンサ (3) に接続されトランジスタ及びダイオードにより構成され直流を任意の電圧及び周波数の交流に変換するインバータ、(5) はコンバータ (2) 及びインバータ (4) を制御する制御回路である。

【0004】 (6) はインバータ (4) の交流側に接続された巻上用の三相誘導電動機、(7) は電動機 (6) により駆動される駆動綱車、(8) は駆動綱車 (7) に巻き掛けられた主索で、その両端にそれぞれかご (9) 及びつり合おもり (10) が結合されている。

【0005】 (11) は電源スイッチ (1) に接続された整流回路で、その直流側の一方は平滑コンデンサ (3) の一端に接続されている。(12) は整流回路 (11) の直流側の他方に接続された抵抗、(13) は抵抗 (12) と平滑コンデンサ (3) の他端に接続され、電源スイッチ (1) が投入されてから一定時間だけ閉成する電磁接触器接点、(14) は平滑コンデンサ (3) の両端に接続され平滑コンデンサ (3) の充電

10

20

30

40

50

時間を測定し、それに相当する出力を制御回路(5)へ送出する充電時間測定回路である。

【0006】従来のエレベーターの制御装置は上記のように構成され、電源スイッチ(1)が投入されると、交流電源R、S、Tの交流はコンバータ(2)で直流に変換され、平滑コンデンサ(3)により平滑されてインバータ(4)に供給される。インバータ(4)は供給された直流を可変電圧・可変周波数の交流に変換し、それを電動機(6)に供給する。これらは制御回路(5)によって制御される。これで、電動機(6)は駆動され、かご(9)は昇降する。

【0007】一方、電源スイッチ(1)が投入されると、接点(13)は一定時間(平滑コンデンサ(3)が充電されるまでの時間)閉成する。これで平滑コンデンサ(3)は抵抗(12)を通じて充電を開始し、その充電電圧は、平滑コンデンサ(3)の静電容量と抵抗(12)の抵抗値によって定まる時定数に従って漸増する。この間、コンバータ(2)及びインバータ(2)及びインバータ(4)は動作させないようにしている。

【0008】ここで、充電時間測定回路(14)は、平滑コンデンサ(3)の充電時間を測定する。制御回路(5)は上記充電時間を監視し、それが所定時間よりも短いことが検出されると異常信号を発する。この異常信号により、かご(9)が正常なサービスができなくなる前に、平滑コンデンサ(3)を交換する処置が可能となるようにしている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のエレベーターの制御装置は、電源スイッチ(1)を投入することによって平滑コンデンサ(3)の充電を開始するようにしているため、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を検出するには、エレベーターの定期点検時に保守員が電源スイッチ(1)を投入して実施される。そのため、速やかに平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を検出することはできないという問題点がある。

【0010】したがって、定期点検後に平滑コンデンサ(3)が急速に静電容量の低下を起こしたような場合には、エレベーターの運転制御に悪影響を及ぼし、最悪の場合乗客をかご内に閉じ込めてしまうことがあるという問題点がある。

【0011】この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、電源スイッチの操作をすることなく、速やかに平滑コンデンサの静電容量の低下を検出し、安全を確保できるようにしたエレベーターの制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の第1発明に係るエレベーターの制御装置は、平滑された直流電圧を検出する直流電圧検出回路と、検出された直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたもの

である。

【0013】また、第2発明に係るエレベーターの制御装置は、第1発明のものに加えて、容量低下判定手段がかごの運転中に動作した場合にかごの停止後再起動を阻止する再起動阻止手段を設けたものである。

【0014】また、第3発明に係るエレベーターの制御装置は、第1発明のものにおいて、エレベーターの設置直後に検出した直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさを記憶する初期リップル電圧記憶手段と、記憶したリップル電圧の大きさと、現在検出した直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさとを比較して、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段を備えたものである。

【0015】また、第4発明に係るエレベーターの制御装置は、インバータの直流側又は交流側に接続された負荷に直流を通電する直流通電手段と、第1発明の直流電圧検出回路及び容量低下判定手段とを備えたものである。

【0016】また、第5発明に係るエレベーターの制御装置は、第4発明の直流通電手段を、誘導電動機に直流を通電する構成としたものである。

【0017】また、第6発明に係るエレベーターの制御装置は、インバータの直流側に誘導電動機からの回生電力を消費させる抵抗を接続し、第4発明の直流通電手段を、上記抵抗に直流を通電する構成としたものである。

【0018】また、第7発明に係るエレベーターの制御装置は、コンバータの交流側の電圧及び直流側の電圧を検出し、この両電圧の減算値を演算する電圧減算回路と、演算された減算値に基づいて平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたものである。

【0019】また、第8発明に係るエレベーターの制御装置は、検出された直流電圧から交流電源の周波数によって定まる周波数帯域の電圧成分を検出する直流電圧成分検出回路と、検出された電圧成分によって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する容量低下判定手段とを備えたものである。

【0020】また、第9発明に係るエレベーターの制御装置は、第1発明のものにおいて、かご内負荷を検出する負荷検出器を設け、容量低下判定手段を、負荷検出器が無負荷を検出すると、直流電圧検出回路で検出された直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定する構成としたものである。

#### 【0021】

【作用】この発明の第1発明においては、直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、人為操作を伴うことなく静電容量の低下が判定される。

【0022】また、第2発明においては、かごの運転中に平滑コンデンサの静電容量の低下が判定されると、かごの停止後再起動を阻止するようにしたため、異常が顕在化する前にかごの走行が阻止される。

【0023】また、第3発明においては、エレベーターの設置直後の直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさと、現在検出した直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさを比較して、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、電源インピーダンスの影響を受けることなく静電容量の低下が判定される。

【0024】また、第4発明においては、インバータに接続された負荷に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定される。

【0025】また、第5発明においては、誘導電動機に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定される。

【0026】また、第6発明においては、回生電力消費用の抵抗に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定される。

【0027】また、第7発明においては、交流電源電圧と直流電圧の減算値に基づいて平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、上記減算値は直流電圧に含まれるリップル電圧の増減によって変化する。

【0028】また、第8発明においては、直流電圧から交流電源の周波数によって定まる周波数帯域の電圧成分を検出して平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、上記周波数帯域の電圧成分は直流電圧に含まれるリップル電圧の増減により変化する。

【0029】また、第9発明においては、かご内が無負荷のとき、検出された直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさによって、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたため、同一負荷条件下で静電容量の低下が判定される。

#### 【0030】

##### 【実施例】

実施例1. 図1及び図2はこの発明の第1発明の一実施例を示す図で、図1は構成図、図2は電圧波形図であり、従来装置と同様の部分は同一符号で示す（以下の実施例も同じ）。図1において、(15)は電源スイッチ(1)に接続された力率改善用リアクタ、(16)はリアクタ(15)に接続され交流を直流に変換するコンバータ、(17)は平滑コンデンサ(3)の両端に接続された直流電圧検出回路、(18)は回生電力消費用の抵抗、(19)はスイッチング用半導体素子で、両者は直列に接続されてコンバータ

(4)の直流側に接続されている。

【0031】次に、実施例1の動作を説明する。電源スイッチ(1)が投入されると、交流電源R、Sの交流はコンバータ(16)で直流に変換され、平滑コンデンサ(3)により平滑されてインバータ(4)に供給される。インバータ(4)は供給された直流を交流に変換して電動機(6)に供給する。これらは制御回路(5)によって制御される。これで、電動機(6)は駆動され、かご(9)は昇降する。

【0032】一方、直流電圧検出回路(17)は、平滑コンデンサ(3)によって平滑された直流電圧を検出し、制御回路(5)へ送出する。また、電動機(6)が回生運転時に回生される電力は、制御回路(5)の動作により、インバータ(4)で直流に変換される。このとき、制御回路(5)は半導体素子(19)をオンして、上記回生電力を抵抗(18)を通じて消費させる。

【0033】さて、平滑コンデンサ(3)によって平滑された直流電圧は、かご(9)が停止しており、ほとんど直流電力が消費されなければ、図2に示す電圧 $V_d$ のように、リップル電圧を含まない直流電圧に保たれる。次に、かご(9)の走行によって直流電力が消費されれば、リアクタ(15)と平滑コンデンサ(3)のインピーダンスによって、電圧 $V_d$ のように、直流電圧はリップル電圧を含んだ波形となる。ここで、平滑コンデンサ(3)の静電容量が低下した場合、更にリップル電圧は大きくなり、電圧 $V_{d2}$ で示すような波形となる。これらの波形の最も電圧の低下した値を、それぞれ $V_1$ 、 $V_2$ とする。

【0034】ここで、かご(9)の走行条件、すなわち消費される消費電力の大きさによって、直流電圧に含まれるリップルの大きさが変動するため、リップル電圧の大きさによって、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を検出できる。すなわち、インバータ(4)の出力が特定値のときに、直流電圧検出回路(17)を介して、図2の電圧 $V_{d2}$ の波形から、最も低下した電圧 $V_2$ を検出し、その値が規定値よりも低下しているかを判断し、低下していれば平滑コンデンサ(3)の静電容量が低下したと判定する。

【0035】このようにして、人為操作を伴うことなく、静電容量の低下が速やかに判定され、常時又は比較的短い時間間隔で平滑コンデンサ(3)の静電容量の変化を監視することが可能となる。ここで、制御回路(5)は容量低下判定手段を構成する。また、実施例1では平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定するものとしたが、その結果により警報を発するように構成することも容易である。

【0036】実施例2. 実施例2は、この発明の第2発明の一実施例を示すもので、図1及び図2を共用する。この実施例は、かご(9)の運転中に、制御回路(5)が平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定すると、かご(9)の停止後、制御回路(5)はインバータ(4)を制御して、かご(9)の再起動を阻止するようにしたものである。

【0037】すなわち、平滑コンデンサ(3)の静電容量

の低下は、平滑コンデンサ(3)の故障の前兆であるが、異常が顕在化する前にかご(9)を走行させないようにして、乗客をかご(9)内に閉じ込めてしまうことを防止することが可能となる。ここで、制御回路(5)は再起動阻止手段を構成する。

【0038】実施例3. 実施例3は、この発明の第3発明の一実施例を示すもので、図1及び図2を共用する。この実施例は、エレベーターの設置直後に、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下のない状態の直流電圧 $V_d$ から、最も低下した電圧 $V_1$ を制御回路(5)に記憶する。その後、適宜検出される電圧 $V_2$ と比較し、その差電圧 $V_1 - V_2$ が規定値以上になったとき、平滑コンデンサ(3)の静電容量が低下したと判断するようにしたものである。

【0039】すなわち、設置された建物特有の条件を考慮して、平滑コンデンサ(3)の静電容量の経年変化を監視しているため、エレベーター設置場所ごとに異なる電源インピーダンスの影響を受けることなく、正確に平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下の判定が可能となり、建物特有の条件を考慮して平滑コンデンサ(3)の経年変化を監視することが可能となる。ここで、制御回路(5)は初期リップル電圧記憶手段及び容量低下判定手段を構成する。

【0040】実施例4. 実施例4は、この発明の第4及び第5発明の一実施例を示すもので、図1及び図2を共用する。この実施例は、制御回路(5)の動作によりインバータ(4)を制御して、電動機(6)に直流を通电し、直流電圧にリップルを発生させて、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定するようにしたものである。

【0041】すなわち、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下判定を、電動機(6)を回転することなく、かご(9)の停止中に実施できるため、直流電流値を任意の値とすることが可能である。また、検出運転などによるエレベーターのサービス低下を招くこともない。ここで、制御回路(5)は直流通電手段及び容量低下判定手段を構成する。

【0042】実施例5. 実施例5は、この発明の第6発明の一実施例を示すもので、図1及び図2を共用し、実施例4が電動機(6)に直流を通电するものであるのに対し、抵抗(18)に通电させるようにしたものである。すなわち、制御回路(5)の動作により半導体素子(19)をオンさせ、抵抗(18)に直流を通电して、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定するようにしたものである。

【0043】この実施例においても、電動機(6)を回転することなく、かご(9)の停止中に実施できるため、直流電流値を任意の値とすることが可能である。また、検出運転などによるエレベーターサービス低下を招くこともない。

【0044】実施例6. 図3及び図4はこの発明の第7発明の一実施例を示す図で、図3は構成図、図4は電圧波形図である。図3において、(20)はコンバータの交流

側及び直流側に接続された電圧減算回路である。

【0045】次に、実施例6の動作を説明する。通常のエレベーター動作は実施例1で説明したとおりである。このとき、電圧減算回路(20)は平滑コンデンサ(3)によって平滑された直流電圧から、コンバータ(16)に入力される交流電圧を減算して、制御回路(5)へ送出する。すなわち、図4において、平滑コンデンサ(3)によって平滑された電圧 $V_{d2}$ から、コンバータ(16)に入力される交流電圧を全波整流した電圧 $V_a$ を減算した差電圧 $V_b$ を制御回路(5)へ送出することになる。

【0046】ここで、差電圧 $V_b$ の値は、直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさにより変化するため、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定することが可能になる。また、コンバータ(16)の両側電圧の減算値を求めているため、電源電圧が変動しても減算値が影響を受けることはなく、検出精度は向上する。

【0047】実施例7. 図5及び図6はこの発明の第8発明の一実施例を示す図で、図5は構成図、図6は電圧波形図である。図5において、(21)は平滑コンデンサ(3)の両端に接続され、平滑された直流電圧に含まれる交流成分を検出する交流成分検出回路である。

【0048】次に、実施例7の動作を説明する。通常のエレベーター動作は実施例1で説明したとおりである。このとき、交流成分検出回路(21)は平滑コンデンサ(3)によって平滑された直流電圧に含まれる交流電圧成分を検出して、制御回路(5)へ送出する。例えば、単相電源の全波整流によって得られる直流電圧であれば、商用周波数の2倍、三相電源の全波整流によって得られる直流電圧であれば、商用周波数の6倍の周波数成分の交流電圧を多く含むことになる。

【0049】すなわち、図6に示すように、直流電圧が電圧 $V_d$ から電圧 $V_{d1}$ 、 $V_{d2}$ と直流電圧に含まれるリップル電圧の増加に伴って、その直流電圧に含まれる商用周波数の2倍の周波数成分の交流電圧値も、電圧 $V_{a1}$ 、 $V_{a2}$ と変化するため、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下を判定することが可能になる。また、基本波成分によって判定しているため、電源R、Sの波形が多少ひずんでいても、正確に判定可能である。

【0050】実施例8. 図7はこの発明の第9発明の一実施例を示す構成図である。この実施例は、図1において、かご(9)にかご(9)内の負荷を検出する負荷検出器(22)を設置し、制御回路(5)に接続したものである。すなわち、負荷検出器(22)はかご(9)内の負荷を検出して負荷検出信号を制御回路(5)へ送出する。制御回路(5)は負荷検出器(22)が無負荷を検出したとき、実施例1で説明したように平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下の有無を判定する。

【0051】直流電圧に含まれるリップル電圧は、平滑コンデンサ(3)の静電容量の低下、及び負荷電流の大きさによって変化する。そのため、かご(9)の走行中に静電

容量の低下を判定する場合、負荷電流すなわちかご(9)内の負荷条件を同じにしておく必要がある。かご(9)内を無負荷にすることは、上記条件を最も容易に設定できることになる。

【0052】上記各実施例では、交流電源R、Sは単相電源を使用するものとしたが、三相電源にも適用可能である。

【0053】

【発明の効果】以上説明したとおりこの発明の第1発明では、直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさにによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、人為操作を伴うことなく静電容量の低下が判定され、速やかに平滑コンデンサの静電容量の低下を発見でき、常時又は比較的短い時間間隔で平滑コンデンサの静電容量の変化を監視することができ、エレベーターの安全性を向上することができる効果がある。

【0054】また、第2発明では、かごの運転中に平滑コンデンサの静電容量の低下が判定されると、かごの停止後再起動を阻止するようにしたので、異常が顕在化する前にかごの走行が阻止され、乗客をかご内に閉じ込めてしまうことを防止することができる効果がある。

【0055】また、第3発明では、エレベーター設置直後の直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさと、現在検出した直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさとを比較して、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、電源インピーダンスの影響を受けることなく静電容量の低下が判定され、建物特有の条件を考慮して平滑コンデンサの経年変化を監視することができる効果がある。

【0056】また、第4発明では、インバータに接続された負荷に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさにによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定され、エレベーターのサービス低下を招くことをなくすことができるとともに、検出精度を向上させることができる効果がある。

【0057】また、第5発明では、誘導電動機に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさにによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定され、第4発明と同様の効果がある。

【0058】また、第6発明では、回生電力消費用の抵

抗に直流を通電して直流電圧を検出し、これに含まれるリップル電圧の大きさにによって平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、かごを走行させることなく静電容量の低下が判定され、第4発明と同様の効果がある。

【0059】また、第7発明では、交流電源電圧と直流電圧の減算値に基づいて平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、上記減算値は直流電圧に含まれるリップル電圧の増減によって変化し、かつ電源電圧が変動しても減算値が影響を受けることはなく、平滑コンデンサの静電容量の低下を、常に精度高く判定することができる効果がある。

【0060】また、第8発明では、直流電圧から交流電源の周波数によって定まる周波数帯域の電圧成分を検出して平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、周波数帯域の電圧成分は直流電圧に含まれるリップル電圧の増減によって変化し、かつ基本波成分によって判定され、電源波形が多少ひずんでいても、平滑コンデンサの静電容量の低下を正確に判定することができる効果がある。

【0061】また、第9発明では、かご内が無負荷のとき、検出された直流電圧に含まれるリップル電圧の大きさによって、平滑コンデンサの静電容量の低下を判定するようにしたので、同一負荷条件下で静電容量の低下が判定され、かつこの負荷条件を容易に設定できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す構成図。

【図2】図1の電圧波形図。

【図3】この発明の実施例6を示す構成図。

【図4】図3の電圧波形図。

【図5】この発明の実施例7を示す構成図。

【図6】図5の電圧波形図。

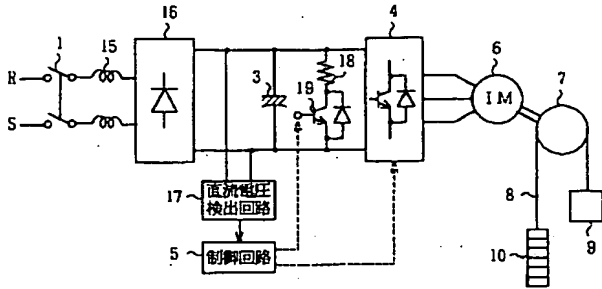
【図7】この発明の実施例8を示す構成図。

【図8】従来のエレベーターの制御装置を示す構成図。

【符号の説明】

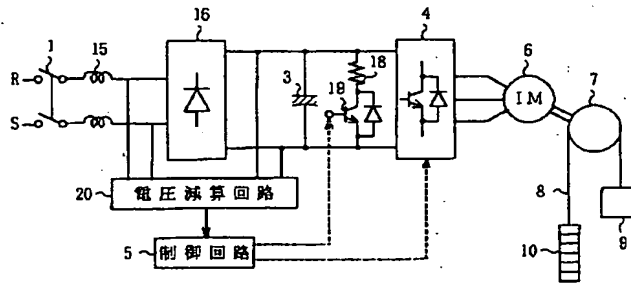
R、S 交流電源、3 平滑コンデンサ、4 インバータ、5 容量低下判定手段、再起動阻止手段、初期リップル電圧記憶手段、直流通電手段（制御回路）、6 誘導電動機、9 かご、16 コンバータ、17 直流電圧検出回路、18 回生電力消費用抵抗、19 スイッチング用半導体素子、20 電圧減算回路、21 交流電圧成分検出回路、22 負荷検出器。

【図1】

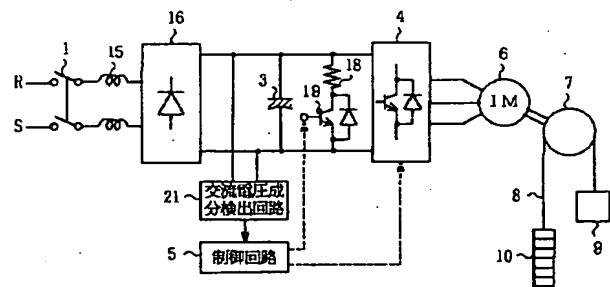


R, S: 交流電源  
3: 平滑コンデンサ  
4: インバータ  
6: 誘導電動機  
9: かご  
16: コンバータ  
18: 回生電力消費用抵抗  
19: スイッチング用半導体素子

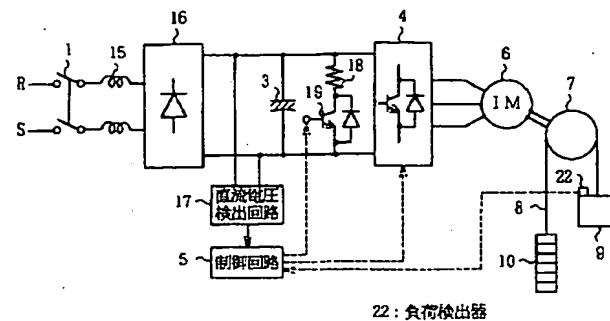
【図3】



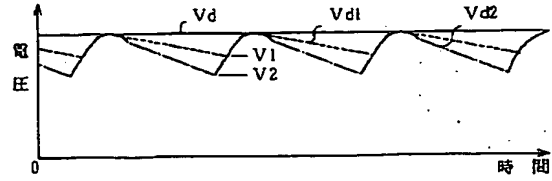
【図5】



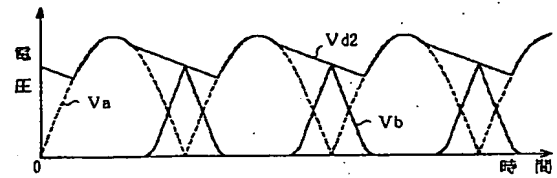
【図7】



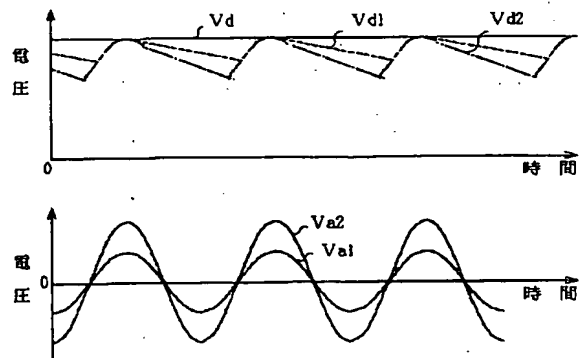
【図2】



【図4】



【図6】





【図 8】

